

## EVALUASI KETERLAMBATAN PROYEK DENGAN METODE KONSEP NILAI HASIL PADA PROYEK JEMBATAN

Via Latifani, Ashal Abdussalam

Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al-Qur'an (UNSIQ) Wonosobo  
Jl. Kalibeber Km. 3 Wonosobo, 56351 Telp (0286) 321 873  
Email: ashalabdussalam@gmail.com

### Abstrak

*Dalam mencapai hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi oleh anggaran, jadwal, dan mutu yang dikenal sebagai tiga kendala ( triple constaian ). Keberhasilan suatu proyek, menuntut adanya pelaksanaan manajemen yang baik. Penelitian terhadap kinerja biaya dan waktu pada proyek tersebut guna mengetahui seberapa besar penambahan waktu dan biaya akibat keterlambatan. Sehingga dapat dilakukanantisipasi keterlambatan untuk mencegah kerugian diakhir proyek.*

*Konsep earned value merupakan salah satu alat yang digunakan dalam pengelolaan proyek yang mengintegrasikan biaya dan waktu. Penelitian ini mengukur kinerja proyek menggunakan konsep nilai hasil pada Proyek Pembangunan Jembatan Pabelan dan Proyek Pembangunan Jembatan Sileng. Dengan mencari data proyek meliputi Actual Cost of Work Peformed ( ACWP ), Budgeted Cost of Schedule ( BCWS ), dan Budgeted Cost of Performed ( BCWP ). Dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel, data digunakan untuk mendapatkan Cost Varian ( CV ), Schedule Varian ( SV ), Cost Performance Index ( CPI ), Schedule Performance Index ( SPI ) Critical Rasio ( CR )serta dapat memprediksi penyelesaian waktu akhir proyek ( SEAC ) dan perkiraan biaya penyelesaian proyek ( BEAC ).Metode yang digunakan dalam studi ini adalah deskriptif kuantitatif, studi yang menggambarkan kondisi proyek tertentu dengan analisis data.*

*Hasil analisis terhadap biaya dan waktu proyek pada proyek jembatan Pabelan adalah nilai  $CPI=0,68 < 1$  ( lebih kecil dari cost overrun ), nilai  $SPI=0,65 < 1$  ( lebih besar dari anggaran ), nilai BEAC Rp. 8.719.984.353 dan nilai SEAC 30 minggu, proyek mengalami keterlambatan 9 minggu. Untuk hasil analisis terhadap biaya dan waktu ppada jembatan Sileng adalah nilai  $CPI=1,09 > 1$  ( lebih kecil dari cost overrun ), nilai  $SPI=0,83 < 1$  ( lebih besar dari anggaran ), nilai BEAC Rp. 6.053.854.128, dan nilai SEAC 39 minggu, proyek mengalami keterlambatan 2 minggu.Konsep nilai hasil sangat diperlukan dalam proyek untuk dapat diambil tindakan koreksi,antisipasi, maupun tindakan pembetulan secara cepat sebelum persoalan berkembang menjadi besar dan sulit diperbaiki. Manajemen waktu dan biaya merupakan hal yang sangat penting dalam sebuah pekerjaan.*

**Kata Kunci :** *Proyek, Pengendalian, Kinerja, Biaya, Waktu*

## Pendahuluan

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang dikerjakan dalam waktu terbatas menggunakan sumber daya tertentu dengan harapan untuk memperoleh hasil yang terbaik pada waktu mendatang. Dalam mencapai hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi oleh anggaran, jadwal, dan mutu, yang dikenal sebagai tiga kendala (*triple constraint*). Keberhasilan suatu proyek, menuntut adanya pelaksanaan manajemen yang baik. Selain itu untuk mencapai keberhasilan suatu proyek dibutuhkan kinerja dan kekompakan setiap unsur pelaksanaan proyek guna mencapai tujuan yang diharapkan.

Salah satu kegiatan proyek konstruksi pada daerah Provinsi Jawa Tengah yang perlu diberi perhatian lebih adalah proyek konstruksi jembatan yang berada ditengah kota. Yaitu Proyek Pembangunan Jembatan Pabelan Jalan Mendut TanjungJapuan yang dikerjakan oleh PT. Sempalan Jati KSO PT. Arco Kurnia Pradana dan Proyek Pembangunan Jembatan Sileng Jalan Borobudur Bigaran yang dikerjakan oleh PT. Bumi Mas Perdana KSO PT. Arco Kurnia Pradana.

Waktu pelaksanaan proyek sesuai dengan dokumen kontrak yaitu ( 22 minggu untuk proyek pembangunan Jembatan Pabelan dan 37 minggu untuk pembangunan Jembatan Sileng ). Kegiatan yang berlangsung ditengah kepadatan dan kesibukan lalu lintas pengguna jalan akan sangat mempengaruhi proses pembangunan. Akses keluar masuk kendaraan proyek akan mengalami keterlambatan. Keterlambatan juga diakibatkan oleh faktor alam atau kondisis yang menjadi faktor utama. Jika hal ini terjadi maka besar kemungkinan kan terjadi kerugian.

Setelah melakukan pengamatan dan wawancara pada Proyek Pembangunan Jembatan Pabelan menunjukkan indikasi keterlambatan yang terjadi pada minggu ke 22, salah satunya adalah penyelesaian *abutmen*. Pekerjaan yang seharusnya terselesaikan 100% pada minggu ke 22 namun masih dalam proses pengerjaan. Sehingga proyek tersebut mengalami keterlambatan pengerjaan.

Sedangkan pada Proyek Pembangunan Jembatan Sileng menunjukkan indikasi keterlambatan yang terjadi pada minggu ke 37, salah satunya pengaspalan jalan, pekerjaan yang seharusnya selesai pada minggu ke 37 namun masih dalam proses pengerjaan. Hal ini akan berdampak pada item pekerjaan lain dan dapat teridentifikasi keterlambatan akan terjadi pula sampai akhhir proyek. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap kinerja biaya dan waktu pada proyek tersebut guna mengetahui

seberapa besar penambahan waktu dan biaya akibat keterlambatan. Sehingga dapat dilakukan antisipasi keterlambatan untuk mencegah kerugian diakhir proyek.

### **Metodologi Penelitian**

Metode yang digunakan dalam studi ini adalah deskriptif kuantitatif, studi yang menggambarkan kondisi proyek tertentu dengan analisis data-data yang ada. Analisis data menggunakan metode analitis dan deskriptif.

Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Analysis*) mengkaji kecenderungan varian jadwal pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung. Secara garis besar metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis data laporan pelaksanaan proyek yang sudah didapatkan. Sehingga akan dapat diketahui indikasi-indikasi Konsep Nilai Hasil seperti, BCWS, BCWP, dan ACWP.

Lokasi penelitian adalah pembanguna jembatan Pabelan diruas jalan Mendut Tanjungjapuan dan Pembanguna Jembatan Sileng diruas Jalan Borobudur Bigaran di Kabupaten Magelang

Jenis studi yang dilakukan berupa evaluasi dan analisis. Data yang dibutuhkan adalah data primer dan data sekunder, serta data simulasi sebagai data pelengkap. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subyek studi dengan menggunakan alat pengukuran atau alat pengambilan data langsung pada subyek sebagai sumber informasi yang dicari. Data primer ini disebut juga dengan data Tangan Pertama. Data sekunder adalah data yang diperoleh lewat pihak lain, tidak langsung diperoleh dari subyek studi. Data sekunder ini disebut juga dengan data Tangan Kedua.

Analisis dilakukan dengan evaluasi jadwal rencana dan jadwal realisasi, dan diperoleh deviasi. Dari deviasi ini akan diketahui apakah proyek mengalami keterlambatan atau tidak. Untuk analisis monitoring proyek lebih lanjut, dilakukan analisis dengan metode *Earned Value* untuk memperkirakan waktu dan biaya proyek keseluruhan.

Apabila proyek diperkirakan terlamabat, maka harus direncanakan penjadwalan ulang dilakukan agar proyek dapat selesai tepat waktu sesuai dengan yang direncanakan. Langkah pengendalian proyek berikutnya adalah optimalisasi proyek dengan metode crash. Optimalisasi proyek merupakan salah satu usaha yang

dilakukan agar proyek dapat selesai lebih cepat dari yang dijadwalkan dengan mempertimbangkan unsur biaya proyek.

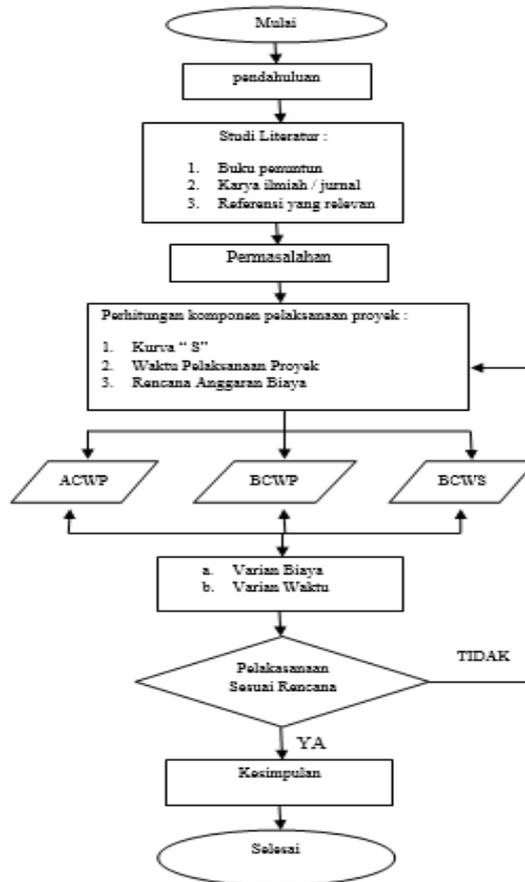
Pada tahap ini dilakukan analisa pengendalian proyek dengan menghitung nilai:

1. ACWP ( *Actual Cost Work Performed* / jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan ).
2. BCWP ( *Budget Cost of Work Performed* / anggaran yang senilai dengan pekerjaan yang telah dilaksanakan ).
3. BCWS ( *Budget Cost of Work Schedule* / jumlah anggaran untuk pekerjaan yang direncanakan).
4. Wawancara secara langsung dengan pihak proyek dan pengawas proyek tentang keterlambatan yang terjadi.

Tahapan dalam studi kasus ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap I ( tahap persiapan)
2. Tahap II ( tahap penentuan lokasi penelitian )
3. Tahap III ( tahap pengumpulan data )  
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data proyek yang dibutuhkan untuk pembuatan laporan, meliputi :
  - a. *Time Schedule*
  - b. Kurva S
  - c. Laporan mingguan yang berisi kemajuan proyek
  - d. Biaya aktual
  - e. RAB
4. Tahap IV ( tahap analisis data dan pembahasan )
5. Perumusan Hipotesis adalah jawaban sementara dari permasalahan yang diteliti, yang kebenarannya perlu di uji secara empiris pada penelitian ini akan diberikan dugaan awal sebagai berikut :
  - a. Pelaksanaan kegiatan mengalami keterlambatan waktu dan penambahan biaya akhir proyek.
  - b. Pelaksanaan kegiatan berjalan sesuai rencana tanpa mengalami keterlambatan dan penambahan biaya.
6. Tahap VI ( tahap kesimpulan )

Dibawah ini adalah diagram alur penelitian yang digunakan untuk mendapatkan hasil penelitian apakah biaya dan waktu sangat berpengaruh dengan keterlambatan proyek, atau disebabkan oleh faktor yang lainnya.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

## Analisa dan Pembahasan

### A. Proyek Pembangunan Jembatan Pabelan

#### 1. Perbandingan grafik BCWP dan BCWS

Pada grafik analisis varian terpadu menunjukkan bahwa grafik BCWS dari minggu ke 3 sampai minggu akhir selalu diatas grafik BCWP. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan mulai mengalami keterlambatan dari *schedule*.

#### 2. Perbandingan grafik BCWS dan ACWP

Pada grafik analisis varian terpadu menunjukkan bahwa grafik BCWS dan ACWP stabil tidak ada kenaikan maupun menurun, yang berarti biaya

aktual kumulatif yang dikeluarkan sama dengan biaya aktual kumulatif yang direncanakan.

3. Perbandingan grafik BCWP dan ACWP

Pada minggu ke 3 grafik ACWP sudah menunjukkan nilai ACWP diatas nilai BCWP sampe minggu ke 21, yang berarti biaya yang dikeluarkan lebih besar dari biaya yang seharusnya dikeluarkan menurut kontrak.

4. Perbandingan grafik CV dan SV

Pada grafik CV minggu ke 1 anggaran yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran tapi minggu ke 2 sampe ke 21 biaya yang dikeluarkan lebih besar dari anggaran.

Pada grafik SV minggu ke 1 pekerjaan yang dikerjakan lebihcepat dari rencana, akan tetapi pada minggu ke 2 sampai minggu ke 21 pekerjaan yang di lakukan lebih lambat dari rencana.

5. Perbandingan grafik, SPI, CPI dan CR

Pada grafik nilai SPI minggu ke 1 pengeluaran lebih baik dari rencana, pada minggu ke 2 sampai minggu ke 21 pengeluaran lebih besar dari anggaran.

Pada grafik CPI minggu ke 1 pengeluaran lebih besar dari anggaran, pada minggu ke 2 sampai ke 21 pengeluaran lebih kecil dari anggaran.

Pada grafik CR minggu ke 1 nilai CR diatas rata-rata, tetapi minggu ke 2 sampai minggu ke 21 nilai CR masih normal.

6. Jika kinerja pelaksanaan proyek pada pelaporan minggu ke 21 berjalan tetap sama akan mengalami keterlambatan proyek yang panjang seperti halnya perhitungan yang sudah terlaksana.

## **B. Proyek Pembangunan Jembatan Sileng**

1. Perbandingan grafik BCWP dan BCWS

Pada grafik BCWP dan BCWS, nilai BCWS pada minggu ke 3 selalu diatas nilai BCWP, dan nilai BCWP dari minggu ke 1 sampai minggu ke 15 nilainya hampir stabil, tidak ada kenaikan maupun menurun.

2. Perbandingan grafik BCWS dan ACWP

Pada grafik analisis varian terpadu pada minggu ke 71 sampai minggu ke 10 nilai BCWS dan ACWP hampir semuanya sama atau segaris, tetapi pada

minggu ke 11 nilai BCWS naik, sehingga nilai ACWP dibawah nilai ACWP.

3. Perbandingan grafik BCWP dan ACWP

Nilai BCWP dari minggu ke 1 sampai minggu ke 15 kenaikan dan menurunnya tidak terlalu tinggi jadi masih stabil untuk nilai BCWP. Sedangkan untuk nilai ACWP dari minggu ke 1 sampai minggu ke 21 mengalami kenaikan pada grafik.

4. Perbandingan grafik CV dan SV

Untuk nilai SV dari minggu ke 2 mulai ngelami penurunan sehingga sudah mulai terlihat jika proyek mengalami keterlambatan. Dan untuk nilai CV dari minggu ke 2 mengalami penurunan, akan tetapi pada minggu ke 17 nilai CV mengalami kenaikan.

5. Perbandingan grafik, SPI, CPI dan CR

Untuk nilai SPI,CPI dan CR dari minggu ke 1 sampai minggu ke 15 hampair sama dan stabil, akan tetapi mulai minggu ke 16 nilai SPI , CPI dan CR mengalami kenaikan yang cukup tinggi.

Setelah melakukan observasi dan studi lapangan dengan pihak proyek dan pihak DPUPR Kabupaten Magelang mengenai biaya dan waktu penyelesaian Proyek Pembangunan Jembatan Pabelan dan Pembangunan Jembatan Sileng yang harus selesai pada minggu 22 untuk Proyek Jembatan Pabelan dengan anggaran Rp. 5.920.000.000 dan minggu 37 untuk Proyek Jembatan Sileng dengan anggaran Rp. 6.600.000.000.

Untuk proyek pembangunan jembatan Pebelan keterlambatan proyek bisa dilihat dari hasil perhitungan perkiraan biaya proyek pada saat pelaporan sampai pada minggu 21 :

1. SV ( Penyimpangan Terhadap Jadwal )

$$SV = BCWP - BCWS$$

$$SV = Rp. 3.848.473.600 - Rp. 5.897.385.600$$

$$SV = Rp. - ( 2.048.912.000 )$$

2. CV ( Penyimpangan Terhadap Waktu )

$$CV = BCWP - ACWP$$

$$CV = Rp. 3.848.473.600 - Rp. 5.673.622.000$$

$$CV = \text{Rp.} - ( 1.825.148.400 )$$

3. SPI ( Indeks Kinerja Waktu )

$$SPI = BCWP / BCWS$$

$$SPI = \text{Rp.} 3.848.473.600 / \text{Rp.} 5.897.385.600$$

$$SPI = 0,65$$

4. CPI ( Indeks Kinerja Biaya )

$$CPI = BCWP / ACWP$$

$$CPI = \text{Rp.} 3.848.473.600 / \text{Rp.} 5.673.622.000$$

$$CPI = 0,68$$

5. CR ( Critical Ratio )

$$CR = SPI \times CPI$$

$$CR = 0,65 \times 0,68$$

$$CR = 0,44$$

6. BETC ( Perkiraan Biaya Untuk Pekerjaan Tersisa )

$$BETC = \frac{\text{Anggaran} - BCWP}{CPI}$$

$$BETC = \frac{\text{Rp.} 5.920.000 - \text{Rp.} 3.848.473.600}{0,68}$$

$$BETC = \text{Rp.} 3.046.362.353$$

7. BEAC ( Perkiraan Biaya Total Proyek )

$$BEAC = ACWP + BETC$$

$$BEAC = \text{Rp.} 5.673.622.000 + \text{Rp.} 3.046.362.353$$

$$BEAC = \text{Rp.} 8.719.984.353$$

8. SETC ( Perkiraan Waktu Untuk Pekerjaan Tersisa )

$$SETC = \frac{SAC - BCWP}{SPI}$$

$$SETC = \frac{22 - 17}{0,60}$$

$$SETC = 8,3 \approx 9 \text{ Minggu}$$

9. SEAC ( Perkiraan Waktu Total Proyek )

$$SEAC = BCWP + SETC$$

$$SEAC = 21 + 9$$

$$SEAC = 30 \text{ Minggu}$$

Dari data diatas proyek pembangunan Jembatan Pabelan mengalami keterlambatan proyek 9 minggu dari jadwal rencana yang akan selesai pada minggu ke 22, tapi pada akhirnya proyek mengalami keterlambatan sehingga proyek selesai pada minggu ke 27. Untuk seluruh biaya yang dikeluarkan pada saat pelaksanaan sampai dengan minggu ke 21 adalah Rp. 8.719.984.353 jadi proyek mengalami keterlambatan dan kerugian yang sangat tinggi dari anggaran senilai Rp. 5.920.000.000.

Untuk pembangunan Jembatan Sileng perkiraan biaya proyek saat pelaporan sampai dengan minggu ke 30 adalah :

1. SV ( Penyimpangan Terhadap Jadwal )

$$SV = BCWP - BCWS$$

$$SV = \text{Rp. } 4.926.900.000 - \text{Rp. } 5.942.706.000$$

$$SV = \text{Rp. } - ( 1.015.806.000 )$$

2. CV ( Penyimpangan Terhadap Waktu )

$$CV = BCWP - ACWP$$

$$CV = \text{Rp. } 4.926.900.000 - \text{Rp. } 4.611.700.000$$

$$CV = \text{Rp. } 408.000.000$$

3. SPI ( Indeks Kinerja Waktu )

$$SPI = BCWP / BCWS$$

$$SPI = \text{Rp. } 4.926.900.000 / \text{Rp. } 5.942.706.000$$

$$SPI = 0,83$$

4. CPI ( Indeks Kinerja Biaya )

$$CPI = BCWP / ACWP$$

$$CPI = \text{Rp. } 4.926.900.000 / \text{Rp. } 4.611.700.000$$

$$CPI = 1,09$$

5. CR ( Critical Ratio )

$$CR = SPI \times CPI$$

$$CR = 0,83 \times 1,09$$

$$CR = 0,90$$

6. BETC ( Perkiraan Biaya Untuk Pekerjaan Tersisa )

$$BETC = \frac{\text{Anggaran} - \text{BCWP}}{\text{CPI}}$$

$$BETC = \frac{Rp.6.600.000.000 - Rp.4.926.9000.000}{1,09}$$

$$BETC = Rp. 1.534.954.128$$

7. BEAC ( Perkiraan Biaya Total Proyek )

$$BEAC = ACWP + BETC$$

$$BEAC = Rp. 4.926.900.000 + Rp. 1.534.954.128$$

$$BEAC = Rp. 6.497.854.128$$

8. SETC ( Perkiraan Waktu Untuk Pekerjaan Tersisa )

$$SETC = \frac{SAC - BCWP}{SPI}$$

$$SETC = \frac{37 - 30}{0,83}$$

$$SETC = 8,43 \approx 9 \text{ Minggu}$$

9. SEAC ( Perkiraan Waktu Total Proyek )

$$SEAC = BCWP + SETC$$

$$SEAC = 30 + 9$$

$$SEAC = 39 \text{ Minggu}$$

Dari data diatas proyek pembangunan Jembatan Sileng mengalami keterlambatan proyek 9 minggu dari jadwal rencana yang akan selesai pada minggu ke 37, tapi pada akhirnya proyek mengalami keterlambatan sehingga proyek selesai pada minggu ke 39. Untuk seluruh biaya yang dikeluarkan pada saat pelaksanaan sampai dengan minggu ke 30 adalah Rp. 6.497.854.128, biaya yang telah dikeluarkan masih dibawah nilai anggaran yang, jadi belum terjadi kerugian, namun tetap mengalami keterlambatan dalam pengerjaan proyek.

Tetapi untuk kedua proyek tersebut mengalami keterlambatan pekerjaan dikarenakan mengalami kendala dilapangan, sehingga mengalami penambahan waktu dan biaya untuk penyelesaian proyek tersebut. Penyimpangan waktu dan biaya untuk proyek tersebut ada beberapa hal, diantaranya sebagai berikut :

1. Lokasi proyek yang berada ditengah kota serta akses menuju proyek yang padat dan relatif sempit sehingga akses untuk mobilisasi sangat kurang
2. Keterlambatan terjadi karena faktor alam yang sering hujan dan mengakibatkan sungai menjadi banjir sehingga pekerjaan sering tertunda.

3. Keterlambatan datangnya bahan dan perlengkapan proyek sehingga pemasangan ditunda.

### **Kesimpulan**

Kesimpulan Hasil Analisis dan perhitungan dengan menggunakan Konsep Nilai Hasil ( *Earned Value* ) terhadap biaya dan waktu untuk pembangunan Jembatan Pabelan dan Jembatan Sileng diwilayah Kabupaten Magelang sebagai berikut :

1. Proyek Pembangunan Jembatan Pabelan :

- Kinerja waktu pada pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan waktu, dikarenakan faktor alam dan keterlambatan pengiriman barang material.
- Untuk biaya selama pelaksanaan proyek mengalami kenaikan.
- Biaya yang dikeluarkan menurut perhitungan *Earned Value* sebesar Rp. 8.719.984.353.

2. Proyek pembangunan Jembatan Sileng :

- Kinerja waktu pada pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan, akan tetapi keterlambatan tersebut tidak terlalu lama,keterlambatan yang terjadi pada proses *finishing*.
- Untuk biaya yang dikeluarkan pada saat proyek tidak terlalu tinggi dari anggaran awal.
- Perkiraan biaya total proyek menurut perhitungan *Earned Value* yang dikeluarkan oleh pihak kontraktor dari awal pekerjaan sampe akhir pekerjaan adalah Rp. 6.497.854.128.

3. Faktor – faktor penyebab keterlambatan pekerjaan pada proyek Pembangunan Jembatan Pabelan dan Sileng adalah faktor :

- Faktor alam yang sering menyebabkan kebanjiran pada lokasi proyek.
- Faktor kurangnya perlengkapan proyek.
- Faktor keterlambatan pengiriman bahan material.
- Kurangnya kedisiplinan pekerja dalam pelaksanaan proyek.
- Kurangnya manajemen dalam pelaksanaan proyek..

## Daftar Pustaka

- Arpan, Muhammad. (2014). *Evaluasi Keterlambatan Proyek Dengan Metode Konsep Nilai Hasil*. Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta.
- Auzan N, Rifqi., Risky S, Daniar., Suharyanto., & Kristiani, Frida. (2017). *Penngendalian Biaya dan Waktu Proyek Dengan Metode Konsep Nilai Hasil (Earned Value)*. Universitas Diponegoro: Semarang. [ Volume 6.Nomor 4. Tahun 2017. 460-470 ]
- Dipohusodo. (2013). *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Kanisius: Jakarta.
- Ervianto, Wulfram I. (2005). *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi: Yogyakarta.
- Juliana. (2001). *Analisis Pengendalian Biaya dan Waktu pada Proyek Konstruksi Dengan Metode Earned Value Management*. Universitas Indraprasta PGRI.
- Klaveren, J., & Winters, P. (1999). *Membangun: Ilmu Bangunan 1*. [Erlangga](#): Jakarta
- Latifani, Via. (2017). *Pembangunan Jembatan Pabelan di Ruas Jalan Mendut-Tanjungjapuan*. Universitas Sains Al-Qur'an: Wonosobo
- PT. Sempalan Jati. (2017). *Metode Pelaksanaan*: Kudus.
- Riyanto, Wulfram I, (2003), *Manajemen Proyek Konstruksi*, Andy: Yogyakarta.
- Soeharto, I. (1995). *Manajemen Proyek*. Erlangga: Jakarta.
- Tarmudji, Tarsis. (1993). *Mengenal Manajemen Proyek*. Liberty: Yogyakarta.
- Triyanto, Djoko. (2004). *Hubungan Kerja Di Perusahaan Jasa Konstruksi*. Mandar Maju: [Bandung](#).
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. (1996). *Teknologi Beton*. Nafiri: Yogyakarta.
- Widiasanti,. & Lenggogeni. (2013). *Manajemen Kostruksi*. Rosda: Bandung.